

## 1. Allgemeine Ziele

### Kennenlernen des Berufsfeldes

*Forschung in der Steiermark: Institute, Firmen  
Die Naturwissenschaften in den Medien*

### Erwerb grundlegender Kompetenzen naturwissenschaftlicher Arbeit

*Praktische Arbeit; Grundlegende und speziellere Labortechniken  
Themenzentrierte Zugänge, Vernetztes Denken, Projektarbeit: Planung, Recherche, Teamarbeit,  
Dokumentation und Präsentation  
Integrierter Computereinsatz (Datenerfassung, Auswertung; Modellierung und Simulation)*

## 2. Organisation

8 Kurse (eine Jahreswochenstunde bzw. 2 Semesterwochenstunden)

Kl.	Kurs	Inhalte
6	Geographie, Satellitenavigation	GPS Praxis (Strassen-, Outdoornavigation) und Computerauswertung (Mapsource, Fugawi, Touratech) GIS, Zusammenarbeit mit steirischen Firmen
	Biologisch-Ökologisches Praktikum	Exkursionen, Untersuchungen in der Natur Flora und Fauna Umweltmessungen: Boden, Wasser, Luft
	Chemie-Labor	Fortgeschrittene Labortechniken; Umweltmessungen in Kooperation mit dem Biologisch-Ökologischen Praktikum
	Sport und Medizin	Untersuchungen und Messungen am menschlichen Körper Zusammenarbeit mit dem Inst. F. Physiologie und dem Sportinstitut der Universität Graz
7	Astronomie	Sonne, Sterne und Galaxien Arbeit in und mit der Sternwarte Himmelsfotografie, Bildbearbeitung am PC Zusammenarbeit mit dem Inst. F. Astronomie
	Chemie und Gesundheit	Chemie-Praktikum zum Thema Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika. Zusammenarbeit mit dem Inst. für Pharmazie
8	Molekularbiologie, Biotechnologie	Aktuelle Studien und Experimente zur Molekularbiologie und Gentechnik; Zusammenarbeit mit Biologie-Instituten der Uni
	Aktuelle Forschung - Physik	Fächerübergreifende - themenzentrierte Projektarbeiten in Teams / Aktuelle physikalische Forschung an den steirischen Institutionen

## 3. Ziele und Inhalte der einzelnen Kurse

### 3.1 Geographie - Satellitennavigation

#### Ziele:

- *Vermitteln von Orientierungswissen unter Verwendung aktueller und moderner Medien*
- *Kennen lernen der Nutzungsmöglichkeiten, Leistungsmerkmale und Ausstattungsdetails von GPS - Handgeräten*
- *Erwerben von Handlungskompetenz durch praktisches Arbeiten*
- *Informationen zum Thema durch Vertreter der Wirtschaft*
- *Erarbeiten der vielfältigen Verknüpfungsmöglichkeiten von GPS und Computer*
- *Eigenes Kartenmaterial für Touren- und Routenplanungen erstellen*

#### Inhalte:

- *Theoretische Grundlagen der Satellitennavigation*
- *Einführung in die Möglichkeiten der Satellitennavigation durch einen Referenten der Firma Garmin*
- *Arbeiten im Gelände mit Garmin Leihgeräten*
- *Auswerten und Bearbeiten der erworbenen Daten am PC mit MapSource, TTOV und Fugawi*
- *Verknüpfung von Trackaufzeichnungen mit Informationen, Links und Digitalfotos*
- *Nutzung von eigenen eingescannten Karten und digitalen Karten*
- *Anwendung und Erprobung der erworbenen Kenntnisse durch Geocaching mit Leihgeräten*

#### Didaktische Grundsätze:

Praktische und theoretische Arbeit in Kleingruppen soll Teamfähigkeit fördern. Ergebnisse sind an die gesamte Lerngruppe weiterzugeben unter Verwendung verschiedener Formen und Methoden wissenschaftlicher Arbeit. Der integrierte Computereinsatz verlangt ein fächerübergreifendes Arbeiten. Enge Zusammenarbeit mit steirischen Firmen.

## 3.2 Biologisch-Ökologisches Praktikum

### Ziele:

- *Förderung der Aufgeschlossenheit für biologische und ökologische Fragestellungen*
- *Eingehen auf spezielle Probleme der Ökologie unserem Lebensraum*
- *Kennen lernen von biologisch - ökologischen Untersuchungsmethoden in fächerübergreifender Zusammenarbeit mit dem Fach Chemie*
- *Förderung der Teamfähigkeit und Eigenverantwortung durch Arbeit in Kleingruppen*
- *Kennen lernen des Berufsfeldes durch Zusammenarbeit mit Firmen bzw. Hochschulen*

### Inhalte und Kompetenzen:

- *Folgende Grundtechniken sollen im Laufe des Unterrichts erworben werden:*
- *Entnahme und Untersuchung von Boden- und Wasserproben*
- *Mikroskopische Techniken, wie Präparieren, Färben, Zeichnen*
- *Aufzuchtversuche von einfachen Pflanzen*
- *Kultur von Pilzen in Nährlösung*
- *Besuch von ökologischen Betrieben, Institut für Pflanzenphysiologie, Forschungsstation Bruck*

### Didaktische Grundsätze:

Durch die besondere Gewichtung auf praktische Arbeit soll es zur Vertiefung des biologischen Verständnisses kommen.

Die theoretischen Grundlagen, die Arbeitstechniken und die Ergebnisse werden in Form einer wissenschaftlichen Arbeit protokolliert.

### 3.3 Chemie-Labor

#### Ziele:

- *Beziehung der Chemie zu anderen Naturwissenschaften herstellen (bes. im Fach Biologie)*
- *Freude entwickeln am forschend - experimentellen Vorgehen*
- *Förderung der Teamfähigkeit und Einüben in soziales Verhalten beim Experimentieren*
- *Vermittlung von labortechnischen Grundfertigkeiten*
- *Umgehen mit Fachliteratur*
- *Auseinandersetzung mit gesellschaftlichen Problemen auf der Basis von Erkenntnissen der Chemie*
- *Objektivität und Ausdauer bei der bei der Auswertung von Experimenten*
- *Kennen lernen des Umfeldes der Chemie in Wissenschaft und Wirtschaft*

#### Inhalte:

Folgende Grundtechniken sollen erarbeitet werden:

- *Analytische Methoden (qualitativ und quantitativ)*
- *pH -Wert Bestimmungen*
- *Wasseruntersuchungen*
- *Trennmethode*
- *Untersuchung von Lebensmitteln*
- *Herstellung von Kosmetikprodukten*

#### Didaktische Grundsätze:

Der Schwerpunkt ist auf das praktische Arbeiten zu richten. Ergebnisse sollen dokumentiert, interpretiert und präsentiert werden

## 3.4 Physik - Sport - Medizin

### Erfahrungsbereich Elektromog

- *Feldbegriff erklären können*
- *Unterschiede des elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldes benennen können*
- *Schwingkreis, Hertzdiol und Modulation zuordnen können und erklären können*
- *SAR-Begriff bestimmen und für das eigene Handy auswerten können*
- *Durchführen von Messungen und analysieren gemessener Feldgrößen*
- *Unterschiede in der Antennencharakteristik erklären können, gepulste Strahlung und andere Übertragungstechniken unterscheiden können.*
- *Kenntnis medizinischer Auswirkungen nichtionisierender Strahlung*
- *Gesicherte Werte wie Erwärmung des bestrahlten Gewebes, toxische Veränderung von bestrahlten Zellen, Abnahme der Beweglichkeit von Samenzellen, Verklebungen von roten Blutkörperchen, usw. erklären können*
- *Vermutete Effekte wie Kopfweh, Konzentrationsschwierigkeiten, Übelkeit, Elektrosensibilität, Leukämie, Tumoranfälligkeit des Gehörnervs kritisch diskutieren können.*

### Erfahrungsbereich Sport/Medizin

- *Erfassung, Messung und Verwertung physikalisch-medizinischer Parameter wie Puls, Blutdruck, Laktat, EKG, Kraft, Energie, uä*
- *Bestimmung von Bewegungsgrößen wie Weg, Zeit, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Reibung, usw.*
- *Verarbeitung der Werte in Diagrammen*
- *Tatsächliche Messungen im Windkanal der TU Graz*
- *Messung von Kräften mittels Kraftmessplatte, z.B. Absprungkraft*
- *Berechnung von Sprungbewegungen im Schi und Snowboardsport*
- *Arbeit am Ergometer und Bestimmung der Leistungs- und Trainingsdaten*
- *Bestimmung z.B. der anaeroben Schwelle, Maximalleistung usw.*
- *Muskelfunktion und Muskelfunktionstests*

## 3.5 Astronomie

### Ziele und Inhalte

Die Schüler sollen

- *Größenordnungen kennen und sich im erdnahen Universum orientieren können*
- *Die Phänomenologie von Sternen (incl. Planeten, Meteoriten, Kometen, stellare Staubscheiben etc.) sowie ihre physikalischen Zusammenhänge in einfachster Form wiedergeben können*
- *Die für die Astronomie wichtigen Teile der Physik (z.B. Gravitation, Mechanik, Thermodynamik etc.) verstehen, wiedergeben und in einfachsten Fällen anwenden können*
- *Einfache Geräte und Methoden der Astronomie erklären und anwenden können*

### Didaktische Grundsätze

Die Inhalte werden zum Teil in und in der Schulsterwarte des BRG Kepler erarbeitet

Kontakte mit dem Steirischen Astronomen Verein, dem Institut für Astronomie (IGAM) der Universität Graz sowie dem Institut für Weltraumforschung (IWF) der Akademie der Wissenschaften erfolgen laufend und gemäß aktueller Bezüge

## 3.6 Chemie und Gesundheit

### Ziele:

*Angestrebt wird eine Vertiefung aller Ziele des Chemie-Labors (3.1), dazu kommen:*

- *Beiträge der Chemie zum Thema „Gesundheit“ in den Bereichen Ernährung/Lebensmittel, Pharmazie und Hygiene herausarbeiten*
- *auf gesundheitsgefährdende Aspekte aufmerksam machen, die im Zusammenhang mit Chemie stehen z.B. Suchtmittel, Gifte.*

### Inhalte:

- *Nachweismethoden (qualitativ) für Lebensmittelinhaltsstoffe: Stärke, Zucker, Eiweiß, Fett, Vitamine,...; Untersuchung von Lebensmitteln*
- *Untersuchung und Herstellung von Körperpflegeprodukten*
- *Trennmethoden*
- *Untersuchung von gängigen Medikamenten (z.B. Aspirin C)*
- *Projektarbeit zum Thema Sucht / Suchtmittel (Alkohol, Nikotin)*

### Didaktische Grundsätze:

Der Schwerpunkt ist auf das praktische Arbeiten zu richten. Die Schüler/Innen sollen sich mit gesundheitsfördernden bzw. gesundheitshemmenden Aspekten der Chemie kritisch auseinandersetzen.

### 3.7 Molekularbiologie, Biotechnologie

#### Ziele:

Kennenlernen der Anwendungsgebiete von Biotechnologie und Gentechnologie  
Aufzeigen der möglichen Gefahren  
Experimente zur Biotechnologie und Gentechnologie (Schule und Vienna Open Lab)  
Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse  
Kennenlernen des Berufsfeldes durch Vorträge, bzw. Besuch von wissenschaftlichen Einrichtungen

#### Inhalte:

Die Inhalte ergeben sich zu einem Großteil aus aktuellen Pressemeldungen und Forschungsergebnissen der Universität Graz  
Besonderes Augenmerk liegt am Erlernen von mikrobiologischen Arbeitsweisen anhand von selbst durchgeführten Experimenten und einer Protokollführung auf naturwissenschaftlicher Basis.

#### Didaktische Grundsätze:

Die Inhalte dieses Kurses sollen für die SchülerInnen so aufbereitet werden, dass sie wissenschaftliches Arbeiten in diesem Bereich kennenlernen, aber auch über die möglichen Gefahren bei der Arbeit, bzw. Gefahren, die aus dem Endprodukt entstehen können, informiert werden.



## 3.8 Aktuelle Forschung - Physik

### Ziele:

- *Überblick über aktuelle naturwissenschaftliche Forschung international gewinnen*
- *Einen Artikel aus einer Wissenschaftszeitschrift bearbeiten und in einem Vortrag präsentieren*
- *Aktiv an Führungen diverser Forschungsinstitutionen teilnehmen*
- *Einen populärwissenschaftlichen Vortrag besuchen und zusammenfassen*
- *Im Team einen Forschungsschwerpunkt im Stil einer wissenschaftlichen Veröffentlichung präsentieren*
- *Kennen Lernen naturwissenschaftlicher Berufsfelder und von Bedingungen für entsprechende Studien*

### Inhalte:

*Die konkreten Inhalte werden nach Aktualität und Interesse der Schüler/innen gewählt. Grundsätzlich handelt es sich aber um Facetten physikalischer Forschung in verschiedenen Bereichen, z.B.: Nanophysik, Elektronenmikroskopie, physikalische Chemie, Verbrennungskraftmaschinen, Klimaforschung u. a.*

### Kompetenzen:

*Die Schüler/innen erwerben bzw. trainieren verschiedene Kompetenzen, die im Rahmen von Wissenschaft und Forschung wesentlich sind, z. B.:*

- *Gezielte Lektüre von Fachartikeln*
- *Präsentationstechnik (Powerpoint)*
- *Arbeit im Team*
- *Schreiben einer „Veröffentlichung“*

### Didaktische Grundsätze:

Dieser Kurs soll nach den Maßgaben des aktuellen Lehrplans sowie des IMST<sup>2</sup>-Grundbildungskonzepts insbesondere die Leitlinien „Wissenschaftsverständnis“ und „Berufliche Orientierung und Studierfähigkeit“ ansprechen.